ТЕХНИК СУВНИНГ УМУМИЙ ТОЗАЛАНИШ ДАРАЖАСИГА СОРБЕНТ ТАРКИБИДАГИ КОМПОНЕНТЛАР МИҚДОРИНИНГ ТАЪСИРИ

Ж.М.Тангиров
ТДТУ докторанти; jasurtangirov0895@gmail.com; Тел:+998912100795.
Н.А. Амирқулов
ТДТУ т.ф.н проф., NuritdinAmirqulov1964@gmail.com;
Тел:+998909041200.
С.Ш. Хабибуллаев
ТДТУ т.ф.ф.д доцент s.habibullayev@tdtu.uz; Тел:+998998071574

Аннотация: мақолада сорбент таркибидаги компонентлар нисбати ва миқдорининг техник сувнинг умумий тозаланиш даражасига таъсири бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари ёритиб берилган.

Аннотация: в статье представлены результаты исследования влияния соотношения и количества компонентов в сорбенте на общую степень очистки технологической воды.

Abstract: the article presents the results of a study on the effect of the ratio and amount of components in the sorbent on the overall level of purification of process water.

Калит сўзлар: нефт, техник сув, сувни юмшатиш, усуллар, сорбентлар, ноорганик бирикмалар, натрий додецилбензолсульфонат, магнит материал.

Кириш: Бугунги кунда нефт конларида фойдаланилаётган техник сув миқдори йилига ўртача 8 миллион метр кубни ташкил этади [1]. Ушбу фойдаланилаётган техник сув таркибида белгиланган миқдордан ортиқча қаттиқлик тузлари ва ноорганик аралашмалар мавжудлиги сабабли техник қурилмаларда шкала ҳосил бўлади, бу ортиқча энергия сарфига ва металл юзаларнинг ҳаддан ташқари қизиб кетишига олиб келади. Шундай экан қурилмаларда-шкала ҳосил бўлиши олдини олиш, энергия сарфини ва металл юзаларининг ҳаддан ташқари қизиб кетишини камайтириш учун, сорбент таркибидаги компонентлар нисбати ва миқдорининг техник сувнинг умумий тозаланиш даражасига таъсири бўйича тадқиқотлар олиб бориш долзарб бўлиб қолмоқда.

Дунёда кимёвий реагентлар билан ишқорлаш ва сорбентлар орқали фильтирлаш асосида техник сувни юмшатиш усуллари ишлаб чиқилиб, уларнинг техник сув таркибига таъсирини аниқлаш, хоссаларини яхшилаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда [2]. Бу борада, техник сув таркибига қўшиладиган хар бир реагентларнинг оптимал нисбатлари,

ISSN 3030-3907

қаттиқлик тузлари ва ноорганик бирикмаларнинг суюқ фазадан ажрарилшдаги реакциялари, сорбент компонентлари нисбати ва унинг миқдорининг қаттиқлик тузлари ва ноорганик аралашмалардан умумий тозалаш даражасига таъсири ишлаб чиқариш жараёнига боғлиқлигини ўрганиш ва саноат корхоналарида қўллаш технологияларини яратишга алоҳида эътибор берилмоқда [3].

Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “Сув ресурсларини бошқариш тизимини тубдан ислоҳ қилиш ва сувни иқтисод қилиш бўйича алоҳида давлат дастурини амалга ошириш” каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада саноат корхоналарида ишлатилаётган техник сувни тозалаш ҳамда улардан унумли фойдаланиш ва сувни юмшатишнинг янги усулларини ишлаб чиқиш муҳим илмий аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 7-декабрдаги ПҚ-439-сон ‹‹Ер ости сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланишни тартибга солиш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида››ги қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 9-июлдаги ПҚ-4388-сон қарори ‹‹Аҳоли ва иқтисодиётни энергия ресурслари билан барқарор таъминлаш, нефть-газ тармоғини молиявий соғломлаштириш ва унинг бошқарув тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида››ги қарори, Ўзбекистон Республикаси олий мажлиси сенати кенгашининг 2023 йил 1-августдаги КҚ-547-сон ‹‹Сув ресурсларини муҳофаза қилиш, улардан оқилона ва самарали фойдаланиш, сувни бошқариш механизмларини такомиллаштириш, соҳанинг қонунчилик базасини мустаҳкамлашга оид масалалар ҳақида››ги қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 7-декабрдаги ПҚ-439-сон ‹‹Ер ости сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланишни тартибга солиш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида››ги қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 7-июлдаги ПҚ-309-сон ‹‹Нефть ва газ соҳасида таълим, ишлаб чиқариш кластерини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида››ги қарорлари ва фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа норматив-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

ISSN 3030-3907

Усуллар: Техник сувни юмшатиш учун таркибига қўшиладиган хар бир реагентларнинг оптимал нисбатлари, қаттиқлик тузлари ва ноорганик бирикмаларнинг суюқ фазадан ажрарилшдаги реакциялари, сорбент компонентлари нисбати ва унинг миқдорининг қаттиқлик тузлари ва ноорганик аралашмалардан умумий тозалаш даражасига таъсири буйича усулларни ҳамда сувни тозалаш технологияларини такомиллаштиришда В.А Вербин, О.В Петровский, В.П Панов, А. Донадор, В.П. Дмитриэва, Н.В Маланова, Э.Д Ганотская, А.А Анкудинов, Чан Ха Куан, Л.В Куртукова, М.В Куликова, Т. Турсунов, Х. Пулатов, А.П Курбанов, Н.Н.Махмудов, Т.Р.Юлдашев, Б.Ш.Акрамов, М.А.Турсунов, Ш Пардаев, Ҳ.М. Тошов, Н.А. Шамсиев, Д.Т Қодирова А.О Абдуллаев, М.А Мирзабуваев, С.Қ Айтмуратов, Г.Р Тажимова, Д.Б Ахунов, М.А Мухторалиева, С.М. Турабджанов ва бошқалар илмий тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан техник сувни толали юклама билан таъминланган фильтр орқали ўтказиш ва бу мақсадда инерт сун’ий толалардан фойдаланиш, техник сувдаги қаттиқлик ионларини сувдан чиқариб ташлаш реакторда, инерт фильтр юзасида қаттиқлик ионларини кристаллантириш йўли билан, оҳак ёки ишқор эритмаси қўшилган ҳолда, қаттиқлик тузлари аралашмаларини кристаллантириш ва сувни капрон – полиамид толалар орқали ўтказиш йўли билан фильтрлаш орқали техник сувни юмшатиш ва тозалаш технологиялари жорий этилган.

Шу билан бирга, техник сувнинг қаттиқлигини ўлчаш натижаларини қайта ҳисоблаш ва муофиқлиги ёки номуофиқлиги тўғрисида ахборот олишнинг электрон ҳисоблаш дастурини ишлаб чиқиш, техник сувга қўйиладиган талаблар ишлаб чиқиш ҳамда техник сувни юмшатишнинг янги усуллари ва технологияларини такомиллаштириш бўйича илмий ишлар олиб борилмоқда.

Сорбент таркибидаги компонентлар нисбати ва миқдорининг техник сувнинг умумий тозаланиш даражасига таъсири техник сувни тозалашда модификацияланган табиий натрий додецилбензолсульфонат ($C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$) билан модификацияланган гетерополисахарид хитозан ва магнит материал - Fe_3O_4 нанозаррачалари (9:1 нисбатда) асосида сорбент ёрдамида сорбциялаш йўли билан амалга оширилди [4]. Ушбу сорбентнинг сорбция фаоллигини ошириш мақсадида унга магнит материал - Fe_3O_4 нанозаррачаларидан иборат кукун қўшилди. Ушбу қўшимча оғир металлар - Mn, Fe, Cu, Pb, Ag, Sn, Sr каби элементларнинг сувдан тозаланишини кучайтиришга ёрдам берди. Чунки бу металлар биринчи босқичдан сўнг суюқ фазада сақланиб қолган эди. Олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатдики,

ISSN 3030-3907

модификацияланган натрий додецилбензолсульфонат хитозани ва Fe_3O_4 нанозаррачаларини 9:1 нисбати қўлланилганда, қаттиқлик тузлари ва бошқа қўшимчаларни аниқлаш учун энг мақбул натижаларга эришилди. Бундан ташқари бошқа нисбатлар ҳам ўрганилди, жумладан: 5:5, 4:6, 6:4, 3:7, 7:3, 2:8, 8:2 нисбатларидаги модификацияланган хитозан ва магнит наноматериаллари аралашмалари. Сорбент таркибидаги компонентлар нисбати ва миқдорининг қаттиқлик тузлари ҳамда ноорганик ифлосланишлардан тозалаш даражасига таъсири бўйича олинган натижалар 1-жадвалда кўрсатилган.

Натижалар:

1-жадвал

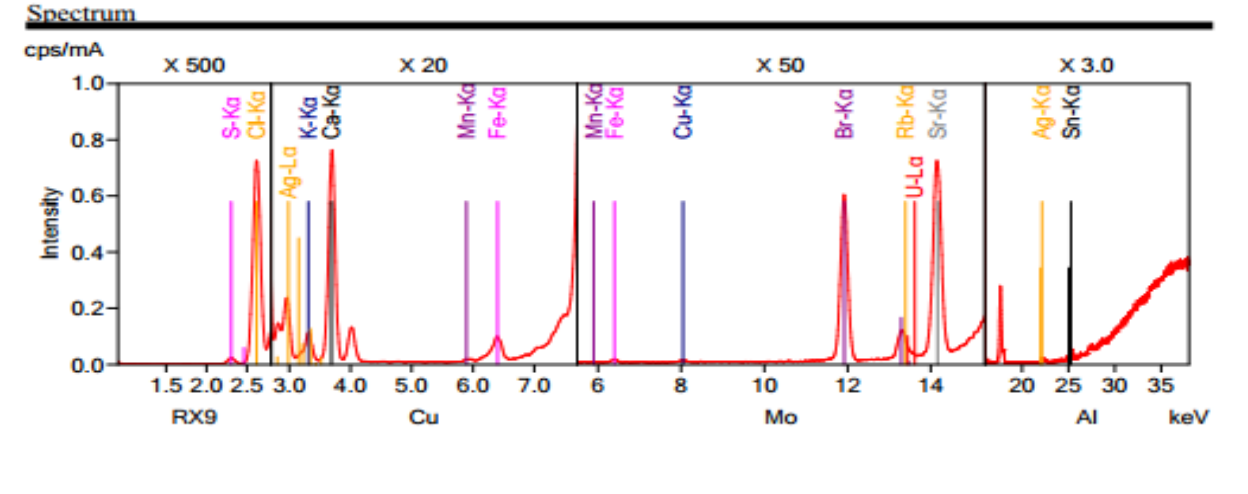
Сорбент таркибидаги компонентлар нисбати ва миқдорининг қаттиқлик тузлари ҳамда ноорганик бирикмалардан умумий тозалаш даражасига таъсири

№	Модификацияланган натрий додецилбензолсульфонат хитозани ва магнит материал — Fe_3O_4 нанозаррачаларининг ўзаро нисбати	Сорбент миқдори, г	Умумий тозалаш даражаси, %
1	5:5	3	72,3
2	4:6	5	70,1
3	6:4	5	73,5
4	3:7	4	65,4
5	7:3	5	72,8
6	2:8	5	65,8
7	8:2	4	75,7
8	9:1	5	89,9

Тажрибалар шуни тасдиқлаганки, 9:1 нисбатдаги хитозан ва Fe_3O_4 аралашмаси Mn, Fe, Cu, Pb, Ag, Sn, Sr каби оғир металларни сорбция қилишда энг юқори самарадорликни берган. Шунинг учун, модификацияланган натрий додецилбензолсульфонат хитозани ва Fe_3O_4 нанозаррачаларининг 9:1 нисбати сорбция жараёни учун энг яхши хусусиятларни таъминлайди, деб баҳоланган.

ISSN 3030-3907

Қаттиқлик тузлари ва ноорганик бирикмаларни яратилган сувни юмшатиш усули орқали олинган натижалари Rigaku NEX CG II ёрдамида элементлар таҳлили ўтказилди (1-расм):



1-расм. Қаттиқлик тузлари ва ноорганик бирикмаларни яратилган сувни юмшатиш усули орқали олинган элементлари таҳлили натижалари

Шунингдек, элемент таҳлили асосида (1-расм) яратилган сувни юмшатиш усули қўлланилгандан кейин тозалаш даражаси масса улушида Калций (Ca^{2+}) 18,3 мг экв/л, Магний (Mg^{2+}) 0,72 мг экв/л, Стронсий (Sr^{2+}) 1,94 мг экв/л, Марганес(II) (Mn^{2+}) 1,44 мг экв/л, Темир(III) (Fe^{3+}) 3,51 мг экв/л, Мис(II) (Cu^{2+}) 0,749 мг экв/л, Қўрғошин(I) (Pb^{+}) 0,368 мг экв/л, Кумуш (Ag^{+}) 0,53 мг экв/л, Қалай(IV) (Sn^{4+}) 0,63 мг экв/л ни ташкил қилди.

Мунозара: Олинган натижалар конларда фойдаланилаётган техник сувни юмшатиш учун яратилган усул корхона стандартларига ва стандарт усул талабларига мос эканлигини кўрсатади.

Бундай усуллар Ўзбекистон ва Марказий Осиё давлатлари учун жуда зарур бўлиб, бундай усулларни яратиш кечиктириб бўлмайдиган долзарб муаммолардан биридир. Лекин, Европа мамлакатлари ҳам (масалан, - American Water Works Association томонидан ишлаб чиқилган Умягчение воды с применением реакторов, загруженных гранулированными материалами) техник сувни тозлашнинг самарали усулларини ишлаб чиқишдаги муоммоларларга дуч келишмоқма. Европа, Ўзбекистон ва Марказий Осиё стандартлари талабларига мос келадиган техник сувни юмшатиш усулини ишлаб чиқиш имкониятимиз бор эканлиги бизнинг илмий тадқиқот ишларимизда исботлаб берилди. Бунда техник сувни юмшатиш жараёнини жадаллаштириш учун реагентлар ва модификацияланган сорбентнинг янги таркиби ишлаб чиқилиб, давлат стандартлари талабларига

ISSN 3030-3907

мос келадиган усуллар ишлаб чиқариш имкониятимиз борлиги ушбу илмий тадқиқот ишида исботлаб берилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги лаборатория тажрибалари, замонавий кимёвий, солиштирма, график-статистик ҳамда назарий таҳлил, математик-статистик усуллар, таҳлил натижаларидан, уларнинг мавжуд ва амал қилаётган фундаментал назарияга мантиқан мувофиқ келиши, ишлаб чиқариш корхоналаридан олинган ижобий натижалари ва стандарт талабларига мос равишда синовдан ўтганлиги, тажриба натижалари нефт ва газ ишлаб чиқариш корхоналари меъёр ва қоидалари асосида амалга оширилганлиги, ҳисоблашлар компьютер дастури, замонавий технологиялар ёрдамида бажарилганлиги ҳамда тажриба ва назарий тадқиқот натижаларининг ўзаро мутаносиблиги ва амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Хулоса

Хулоса қилиб шуни айтишимиз мумкинки олиб борилган тадқиқотлар натижасида техник сувни тозалаш ва уни юмшатиш самарадорлиги сорбент таркибидаги компонентларнинг нисбати ва миқдорига кучли боғлиқ эканлиги аниқланди. Тажрибалардан кўриниб турибдики, модификацияланган хитозан ва Fe_3O_4 нанозаррачаларининг 9:1 нисбати техник сувдаги қаттиқлик тузлари ва оғир металларни самарали тозалашда энг мақбул кўрсаткични таъминлайди. Сорбентнинг ушбу таркиби орқали умумий тозалаш даражаси 89,9 % га етказилди. Шунингдек, элементлар таҳлили орқали сув таркибидаги асосий ифлослантирувчи ионлар миқдорининг анча камайгани аниқланди. Ушбу ишланма нафақат Ўзбекистон, балки Марказий Осиё давлатлари учун ҳам долзарб ҳисобланади ва амалиётга жорий этилиши мумкин. Тадқиқотлар натижалари асосида техник сувни юмшатишнинг янги усулини ишлаб чиқиш ва уни давлат стандартларига мувофиқлаштириш имконияти исботлаб берилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

[1] O’zDSt 8.081 :2018 Ўзбекистон Республикасининг ўлчашлар бирлилигини таъминлаш давлат тизими. Ўлчаш воситаларини қиёслаш усул ва воситаларининг хужжатлари. Умумий талаблар. 1б.

[2] А.Гравеленд. Умягчение воды с применением реакторов, загруженных гранулированными материалами. - American Water Works Association, 1983, v .75, №12, p.619-625.

ISSN 3030-3907

[3] Э.В. Ткаченко, С.В. Русяев. Изучение сорбционной способности комплекса хитозан-додецилсульфат натрия на примере сорбции ионов свинца//Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. 2023. №2.

[4] Ж.М. Тангиров, С.Ш. Хабибуллаев, Н.Н. Ёдгоров. Сувни юмшатиш усули. ЎзР Патенти. № IAP 7824 2024 й.

ISSN 3030-3907